

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Mitsuhiro SUZUKI

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: HEREWITH

FOR: TRANSMITTER AND TRANSMITTING METHOD, RECEIVER AND RECEIVING METHOD,
PULSE DETECTION METHOD, AND TRACKING METHOD

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):
Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:


<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2002-324394	November 7, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Bradley D. Lytle

Registration No. 40,073

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 7 日
Date of Application:

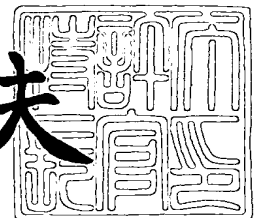
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 2 4 3 9 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 2 4 3 9 4]

出 願 人 ソニー株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0290641608

【提出日】 平成14年11月 7日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 鈴木 三博

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093241

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮田 正昭

【選任した代理人】

【識別番号】 100101801

【弁理士】

【氏名又は名称】 山田 英治

【選任した代理人】

【識別番号】 100086531

【弁理士】

【氏名又は名称】 澤田 俊夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 048747

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904833

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送信装置及び送信方法、受信装置及び受信方法、パルス位置検出方法、並びにトラッキング方法

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の周波数を持つ搬送波を生成する搬送波生成手段と、
前記周波数の整数分の 1 の時間間隔でベースバンド・パルスを生成するベースバンド・パルス生成手段と、

前記ベースバンド・パルスを前記搬送波で変調する変調手段と、
を具備することを特徴とする送信装置。

【請求項 2】

ベースバンド・パルスのパルス幅を所定周波数の搬送波の 1 周期の整数倍の長さの矩形波としてパルスを生成するベースバンド・パルス生成手段と、

前記ベースバンド・パルスを前記搬送波で変調する変調手段と、
を具備することを特徴とする送信装置。

【請求項 3】

前記搬送波生成手段は、伝送帯域の中心となる周波数を持つ搬送波を生成する、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の送信装置。

【請求項 4】

前記搬送波生成手段は、既存の通信システムとは干渉を起さない帯域の中心となる周波数を持つ搬送波を生成する、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の送信装置。

【請求項 5】

前記変調手段は、前記ベースバンド・パルスを前記搬送波で周波数変換する、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 のいずれかに記載の送信装置。

【請求項 6】

所定の周波数を持つ搬送波を生成する搬送波生成ステップと、
前記周波数の整数分の 1 の時間間隔でベースバンド・パルスを生成するベース

バンド・パルス生成ステップと、
を具備することを特徴とする送信方法。

【請求項 7】

所定周波数の搬送波の 1 周期の整数倍の長さの矩形波をベースバンド・パルスとして生成するベースバンド・パルス生成ステップと、

前記ベースバンド・パルスを前記搬送波で変調する変調ステップと、
を具備することを特徴とする送信方法。

【請求項 8】

伝送帯域の中心となる周波数を搬送波とし、該搬送波の整数分の 1 の時間間隔で生成したベースバンド・パルスを前記搬送波で変調して得た送信信号を受信する受信装置であって、

送信時と同じ周波数の搬送波で直交検波して、ベースバンド・パルス列を検出する、
ことを特徴とする受信装置。

【請求項 9】

前記送信信号には所定のトレーニング信号が含まれており、
パルスの時間間隔を少なくともパルス幅以下に等分割し、分割されたすべての位置で直交検波されたベースバンド・パルスを A/D 変換するシーケンスを複数回繰り返す、振幅値を基にパルス位置を推定する、
ことを特徴とする請求項 8 に記載の受信装置。

【請求項 10】

振幅値のエネルギー値を積算し、パルスの時間間隔内で最も積算値が大きくなった場所をパルス位置と判断する、
ことを特徴とする請求項 9 に記載の受信装置。

【請求項 11】

前記送信信号のプリアンブル部はすべての位置で A/D 変換するのに必要な時間で周期的なパターンになるように構成され、

直交検波により検出された I 及び Q の各値を複素数的に加算し、加算された値のエネルギー値が大きくなった場所をパルス位置と判断する、

ことを特徴とする請求項 1 0 に記載の受信装置。

【請求項 1 2】

さらに、周期的なパターンの位相を検出し、複素数的に加算したデータから該パターンの影響を除去することにより、伝送路状態を推定する、
ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の受信装置。

【請求項 1 3】

受信エネルギーの高い場所をパルス位置とみなすとともに、搬送波の位相ずれを検出することでパルス位置の補正又はトラッキングを行なう、
ことを特徴とする請求項 8 に記載の受信装置。

【請求項 1 4】

A/D 変換処理の速度が十分速いときにはデジタル処理によりパルス位置のトラッキングを行なう、
ことを特徴とする請求項 1 3 に記載の受信装置。

【請求項 1 5】

情報ビットに関しては、I 及び Q の加減算や反転などのアナログ的な動作で位相変換を行ない、この結果を判定して、位相ずれが最適な位相のものを選択する、
ことを特徴とする請求項 1 4 に記載の受信装置。

【請求項 1 6】

伝送帯域の中心となる周波数を搬送波とし、該搬送波の整数分の 1 の時間間隔で生成したベースバンド・パルスを前記搬送波で変調して得た N サイクル・パルスからなる送信信号を受信する受信方法であって、

送信時と同じ周波数の搬送波で直交検波して、ベースバンド・パルス列を検出する、
ことを特徴とする受信方法。

【請求項 1 7】

直接スペクトラム拡散のための拡散コードを生成する拡散コード生成モジュールをさらに備える、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の送信装置。

【請求項 18】

直接スペクトラム拡散のための拡散コードを生成する拡散コード生成モジュールをさらに備える、
ことを特徴とする請求項 8 に記載の受信装置。

【請求項 19】

伝送帯域の中心となる周波数を搬送波とし、該搬送波の整数分の 1 の時間間隔で生成したベースバンド・パルスを前記搬送波で変調して得られる送信信号のパルス位置を検出するパルス位置検出方法であって、前記送信信号には所定のトレーニング信号が含まれており、

パルスの時間間隔を少なくともパルス幅以下に等分割し、分割されたすべての位置で直交検波されたベースバンド・パルスを A/D 変換するシーケンスを複数回繰り返し、振幅値を基にパルス位置を推定する、
ことを特徴とするパルス位置検出方法。

【請求項 20】

振幅値のエネルギー値を積算し、パルスの時間間隔内で最も積算値が大きくなった場所をパルス位置と判断する、
ことを特徴とする請求項 19 に記載のパルス位置検出方法。

【請求項 21】

前記送信信号のプリアンブル部はすべての位置で A/D 変換するのに必要な時間で周期的なパターンになるように構成され、

直交検波により検出された I 及び Q の各値を複素数的に加算し、加算された値のエネルギー値が大きくなった場所をパルス位置と判断する、
ことを特徴とする請求項 20 に記載のパルス位置検出方法。

【請求項 22】

伝送帯域の中心となる周波数を搬送波とし、該搬送波の整数分の 1 の時間間隔で生成したベースバンド・パルスを前記搬送波で変調して得られる送信信号をトラッキングするトラッキング方法であって、

受信エネルギーの高い場所をパルス位置とみなすとともに、搬送波の位相ずれを検出することでパルス位置の補正又はトラッキングを行なう、

ことを特徴とするトラッキング方法。

【請求項 2 3】

A/D変換処理の速度が十分速いときにはデジタル処理によりパルス位置のトラッキングを行なう、

ことを特徴とする請求項 2 2 に記載のトラッキング方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、伝送波を送出する送信装置並びにこれを受信する受信装置に係り、特に、数 1 0 0 ピコ秒程度の非常に短い周期のインパルス信号列を用いて情報信号を構成して、この信号列の送受信を行なうウルトラ・ワイド・バンド（UWB）通信方式の送信装置及び送信方法、受信装置及び受信方法、パルス位置検出方法、並びにトラッキング方法に関する。

【0 0 0 2】

さらに詳しくは、本発明は、ウルトラ・ワイド・バンド通信システムにおけるスペクトラムの問題を回避するパルスにより送受信を行なう送信装置及び送信方法、受信装置及び受信方法、パルス位置検出方法、並びにトラッキング方法に係り、特に、簡単な回路構成を実現し同期獲得時間を短縮したウルトラ・ワイド・バンド通信方式の送信装置及び送信方法、受信装置及び受信方法、パルス位置検出方法、並びにトラッキング方法に関する。

【0 0 0 3】

【従来の技術】

複数のコンピュータを接続して L A N（Local Area Network）を構成することにより、ファイルやデータなどの情報の共有化、プリンタなどの周辺機器の共有化を図ったり、電子メールやデータ・コンテンツの転送などの情報の交換を行なったりすることができる。

【0 0 0 4】

最近では、無線 L A N が注目されている。この種の無線 L A N によれば、オフィスなどの作業空間において、有線ケーブルの大半を省略することができるので

、パーソナル・コンピュータ（P C）などの通信端末を比較的容易に移動させることができる。また、無線 L A N システムの高速化、低価格化に伴い、その需要が著しく増加してきている。特に最近では、人の身の回りに存在する複数の電子機器間で小規模な無線ネットワークを構築して情報通信を行なうために、パーソナル・エリア・ネットワーク（P A N）の導入の検討が行なわれている。

【 0 0 0 5 】

また最近では、S S（Spread Spectrum：スペクトル拡散）方式を適用した無線 L A N（Local Area Network）システムが実用化されている。また、P A N などのアプリケーションを対象として、S S 方式を応用した U W B（Ultra Wide Band：ウルトラ・ワイド・バンド）伝送方式が提案されている（例えば、非特許文献 1 を参照のこと）。

【 0 0 0 6 】

S S 方式の一種である D S（Direct Spread：直接拡散）方式は、送信側において、情報信号に P N（Pseudo Noise：疑似雑音）符号と呼ばれるランダム符号系列を乗算することにより占有帯域を拡散して送信し、受信側において、受信した拡散情報信号に P N 符号を乗算することにより逆拡散して情報信号を再生する。U W B 伝送方式は、この情報信号の拡散率を極限まで大きくしたものであり、データを例えば 2 G H z から 6 G H z という超高帯域な周波数帯域に拡散して送受信を行なうことにより高速データ伝送を実現する。

【 0 0 0 7 】

U W B では、数 1 0 0 ピコ秒程度の非常に短い周期のインパルス信号列を用いて情報信号を構成して、この信号列の送受信を行なう。その占有帯域幅は、占有帯域幅をその中心周波数（例えば 1 G H z ～ 1 0 G H z）で割った値がほぼ 1 になるような G H z オーダの帯域であり、いわゆる W - C D M A や c d m a 2 0 0 0 方式、並びに S S（Spread Spectrum）や O F D M（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）方式を用いた無線 L A N において通常使用される帯域幅と比較しても超広帯域なものとなっている。

【 0 0 0 8 】

U W B 方式において用いられるインパルス信号は非常に細いパルスであるため

、周波数スペクトル的には非常に広い帯域を使用することになる。これにより、入力された情報信号が、各周波数領域においては雑音レベル以下の電力しか持たないことになる。また、変調方式としては、モノパルス間の位置により符号を表現する P P M (Pulse Position Modulation: パルス位置変調) や、モノパルスの位相変化により符号を表現する位相変調 (Biphase Modulation)、振幅変調などが考えられている。

【 0 0 0 9 】

【非特許文献 1】

日経エレクトロニクス 2002 年 3 月 11 日号「産声を上げる無線の革命児 Ultra Wideband」 P.55-66

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

従来、UWB 伝送用のインパルス信号として、ガウス分布形状のモノサイクル・パルス (Gaussian Mono Cycle Pulse) が使われてきた。ここで、パルス生成における装置の線形性の要求を調べるために、ガウス形状のモノサイクル・パルスと矩形波形のモノサイクル・パルスについて比較してみる。例として、矩形は例のモノサイクル・パルスは、 $T_p = 200$ [p s] で 1 [V] のものを考える。また、ガウス形状のモノサイクル・パルスは、以下の式で考えた。但し、同式中の 3.16 や 3.3 という定数は矩形波形モノサイクル・パルスと同等のスペクトルを持つような値として求められたものである。

【 0 0 1 1 】

【数 1】

$$x(t) = 3.16 \frac{t}{T_p} \exp \left[\left(3.3 \frac{t}{T_p} \right)^2 \right]$$

【 0 0 1 2 】

図 1 には、このときの時間波形を示している。また、図 2 には、これらモノサ

イクル・パルスのパワー・スペクトル密度 (Power Spectrum Density) の周波数特性を比較している。但し、この電圧のパルスが毎秒 1 パルスで伝送され、50 [ohm] で駆動したときのパワー・スペクトル密度 $[W/Hz = J]$ を示している。

【0013】

図 2 から判るように、もし 100 [Mpulse/s] であれば、この値からさらに 80 [dB] だけ高い電力密度になる。ここに示したパルスのピーク電力密度は -211 [dBJ] くらいであるから 100 [Mpulse/s] のとき、ちょうど FCC の規定である $-41.3 [dBm/MHz] = -131.3 [dBW/Hz = dBJ]$ 辺りとなる。

【0014】

したがって、以下のことが結論として得られる。

【0015】

(1) ガウス波形のモノサイクル・パルスと矩形波形のモノサイクル・パルスでは伝送帯域ではほとんど同じである。

(2) ガウス波形のモノサイクル・パルスは矩形波形のものよりもピーク電圧が高く、線形性も要求し、電力増幅を含め処理しづらい。

【0016】

従来の UWB 通信では、モノサイクル・パルスが使用されてきた。図 3 には、図 2 に示したパワー・スペクトル密度の周波数特性をデシベルではなく真数で表示してみた。真数である必要は特にないが、エネルギーが線形的に示されていて直感的に好都合なことが多い。

【0017】

ここで、スペクトラムの要求条件として以下の 2 点がある。

【0018】

(1) FCC のスペクトラム・マスクの規定では 3 GHz 以下は放射できない。
(2) 4.9 ~ 5.3 GHz 帯は、5 GHz 無線 LAN があり、これを避けた方がよい。

【0019】

また、線形表示のパワー・スペクトルを見ると、以下のような事柄を考察することができる。

【0 0 2 0】

(1) もし上記の要求条件を遵守しなければ、半分くらいの電力 [3 dB] しか送信できない。

(2) パルス波形が大きく乱れることが予想され、受信側ではさらに半分くらいのエネルギーしか整合フィルタを通過しない。

(3) トータルで 6 [dB] 以上のロスが生じる。

【0 0 2 1】

また、図 4 には、ウルトラ・ワイド・バンド通信システムにおける受信機の構成例（従来例）を示している。図示の受信機構成は DS-SS（直接スペクトラム拡散）の受信機と似通っている。

【0 0 2 2】

図示の例では、VCO は、パルス周期と同じ周波数で発信しているものとする。

【0 0 2 3】

受信機は、VCO のタイミングに従い、データを A 1 1 0 としたパルス列を生成し、これをそれぞれパルス幅 T_p の半分 ($T_p/2$) ずつずれた波形を計 3 つ生成し、受信信号と乗算する。

【0 0 2 4】

パルス位置検出時には、VCO の周波数を意図的に少しずらすことにより、いずれパルス・タイミングが一致する時間が訪れる（スライディング相関）。

【0 0 2 5】

パルス・タイミングが一致したときは、乗算結果のエネルギーが高くなることから、パルス位置を検出することができる。

【0 0 2 6】

パルス位置を検出した段階で、意図的に少しずらした VCO の周波数を正しい周波数に戻すと同時にこのタイミングを維持するためにトラッキング動作に移行する。

【0027】

中心 (P u n c t u r e) に対して $\pm T_p/2$ だけずれた波形と乗算したもののエネルギーを求め、差し引いたものは、パルス位置誤差の正負に対応した正負の値が検出されるため、これをループ・フィルタを介してパルス位置トラッキングの制御電圧として用いる。

【0028】

しかしながら、図4に示すような受信機構成の場合、信号パスを3分岐し、乗算意向の回路を3系統持つ必要があり、回路が複雑となる。

【0029】

また、サーチ時とトラッキング時で周波数を変更する必要があり、この切り替えに要する時間のために、同期確立時間が長くなる。

【0030】

また、パルス位置検出時に、雑音環境下で正しくパルス位置を検出するために複数回にわたってエネルギーが高くなることを検出する必要がある。意図的にずらす周波数をごくわずかにし、複数回に渡って高くなるエネルギーを平均化した後、パルス位置検出を行なう必要があり、同期確立時間が長くなる。

【0031】

また、周波数をずらしたりトラッキングを行なったりする機構はアナログ回路により構成されるが、回路が複雑で、ばらつきなどの影響もあり、動作を安定させることが困難である。

【0032】

また、パルス位置検出やトラッキングのときは、エネルギーの値を用いるため、 S/N が劣化し、特性が劣化する。

【0033】

本発明は、上述したような技術的課題を鑑みたものであり、その主な目的は、数100ピコ秒程度の非常に短い周期のインパルス信号列を用いて情報信号を構成して、この信号列の送受信を行なうウルトラ・ワイド・バンド (UWB) 通信方式のための優れた送信装置及び送信方法、受信装置及び受信方法、パルス位置検出方法、並びにトラッキング方法を提供することにある。

【 0 0 3 4 】

本発明のさらなる目的は、ウルトラ・ワイド・バンド通信システムにおけるスペクトラムの問題を回避するパルスにより送受信を行なうことができる、優れた送信装置及び送信方法、受信装置及び受信方法、パルス位置検出方法、並びにトラッキング方法を提供することにある。

【 0 0 3 5 】

本発明のさらなる目的は、簡単な回路構成を実現し同期獲得時間を短縮することができる、優れた送信装置及び送信方法、受信装置及び受信方法、パルス位置検出方法、並びにトラッキング方法を提供することにある。

【 0 0 3 6 】**【課題を解決するための手段及び作用】**

本発明は、上記課題を参酌してなされたものであり、その第 1 の側面は、
所定の周波数を持つ搬送波を生成する搬送波生成手段又はステップと、
前記周波数の整数分の 1 の時間間隔でベースバンド・パルスを生成するベースバンド・パルス生成手段又はステップと、
前記ベースバンド・パルスを前記搬送波で変調して N サイクル・パルスを生成する変調手段又はステップと、
を具備することを特徴とする送信装置又は送信方法である。

【 0 0 3 7 】

また、本発明の第 2 の側面は、
所定周波数の搬送波の 1 周期の整数倍の長さの矩形波をベースバンド・パルスとして生成するベースバンド・パルス生成手段又はステップと、
前記ベースバンド・パルスを前記搬送波で変調して N サイクル・パルスを生成する変調手段又はステップと、
を具備することを特徴とする送信装置又は送信方法である。

【 0 0 3 8 】

ここで、前記搬送波生成手段又はステップは、伝送帯域の中心となる周波数を持つ搬送波を生成するようにすればよい。あるいは、前記搬送波生成手段又はステップは、既存の通信システムとは非干渉の帯域の中心となる周波数を持つ搬送

波を生成するようにすればよい。

【0 0 3 9】

また、前記変調手段又はステップは、前記ベースバンド・パルスを前記搬送波で周波数変調するようにすればよい。より好ましくは、パルス間隔と同期した搬送波で変調する。

【0 0 4 0】

例えば、F C C のスペクトラム・マスクの規定である 3 G H z 以下や、既存の無線 L A N システムにおいて使用する 5 G H z 帯を避けて、7. 5 G H z を伝送帯域の中心周波数に設定して搬送波を生成する。そして、この周波数の整数分の 1 の時間間隔でベースバンド・パルスを生成する。ベースバンド・パルスを搬送波の 1 周期の整数倍の長さの矩形波とする。次いで、ベースバンド・パルスを搬送波で周波数変調することにより、3 サイクル・パルスを作ることができる。

【0 0 4 1】

このような場合、3 G H z 以下と 5 G H z は最初からほとんどエネルギーがないので、F C C ルールや既存の 5 G H z 帯を使用する通信システムのことを考慮しても、パルス波形の崩れはあまりなく、エネルギー・ロスも少ない。また、比帯域が小さくなることにより、アンテナや R F の回路の設計がかなり容易になる。

【0 0 4 2】

また、本発明の第 3 の側面は、伝送帯域の中心となる周波数を搬送波とし、該搬送波の整数分の 1 の時間間隔で生成したベースバンド・パルスを前記搬送波で変調して得た N サイクル・パルスからなる送信信号を受信する受信装置又は受信方法であって、

送信時と同じ周波数の搬送波で直交検波して、ベースバンド・パルス列を検出する、

ことを特徴とする受信装置又は受信方法である。

【0 0 4 3】

本発明の第 3 の側面に係る受信装置又は受信方法によれば、本発明の第 1 又は第 2 の側面に係る送信装置又は送信方法により送信される N サイクル・パルスを好適に受信処理することができる。

【 0 0 4 4 】

ここで、送信信号にはパルス間隔が一定周期となるプリアンブル部が含まれていてもよい。このような場合、パルスの時間間隔を少なくともパルス幅以下に等分割し、分割されたすべての位置で直交検波されたベースバンド・パルスを A/D 変換するシーケンスを複数回繰り返し、パルスの時間間隔内の同じ位置に相当する A/D 値を基にパルス位置を推定することができる。

【 0 0 4 5 】

ここで、パルスの時間間隔内の同じ位置に相当する A/D 値のエネルギー値を積算し、パルスの時間間隔内で最も積算値が大きくなった場所をパルス位置と判断するようにしてもよい。

【 0 0 4 6 】

また、プリアンブル部は、すべての位置で A/D 変換するのに必要な時間で周期的なパターンになるよう構成してもよい。このような場合、エネルギー値を積算するのではなく、直交検波により検出された I 及び Q の各値を複素数的に加算し、加算された値のエネルギー値が大きくなった場所をパルス位置と判断するようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

また、周期的なパターンの位相を検出し、複素数的に加算したデータから該パターンの影響を除去することにより、伝送路状態を推定するようにしてもよい。

【 0 0 4 8 】

また、受信エネルギーの高い場所をパルス位置とみなすとともに、搬送波の位相ずれを検出することでパルス位置の補正又はトラッキングを行なうようにしてもよい。

【 0 0 4 9 】

また、A/D 変換処理の速度が十分速いときにはデジタル処理によりパルス位置のトラッキングを行なうようにしてもよい。

【 0 0 5 0 】

一方、情報ビットに関しては、I 及び Q の加減算や反転などのアナログ的な動作で位相変換を行ない、この結果を判定して、位相ずれが最適な位相のものを選

択するようにしてもよい。

【0 0 5 1】

また、本発明の第 1 又は第 2 の側面に係る送信装置、あるいは本発明の第 3 の側面に係る受信装置に直接スペクトラム拡散のための拡散コードを作成する機能モジュールを付加することにより、D S - S S 方式の送信装置あるいは受信装置を構成することができる。

【0 0 5 2】

本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施形態や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。

【0 0 5 3】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について詳解する。

【0 0 5 4】

本発明では、ウルトラ・ワイド・バンド通信システムにおける上述したようなスペクトラムの問題を回避するために、伝送用のインパルス信号として、モノサイクルではなく N サイクルのパルスを用い、さらに簡単な回路構成で装置を実現し、同期獲得時間を短縮させるものである。以下、本明細書では、中心周波数 7 . 5 G H z の 3 サイクル・パルスを用い、5 0 M b p s 伝送を行なう場合を例にとって説明する。

【0 0 5 5】

図 5 には、従来のモノサイクル・パルスの矩形波に重ねて、本発明の一実施形態に係る 3 サイクル・パルスの矩形波を示している。また、図 6 及び図 7 には、これらのパルス波形についてのパワー・スペクトルを、それぞれデシベル表現及び線形表現により示している。

【0 0 5 6】

図 6 及び図 7 から判るように、3 サイクル・パルスは、モノサイクル・パルスに比べ、5 d B 程度電力密度が向上している。これは、パルスの電圧を同じにしたにも拘らず、パルス継続時間が倍で、占有領域が半分であることに拠るものであり、本質的な問題ではない。

【0057】

これより、3サイクル・パルスからなるインパルス信号を使用するウルトラ・ワイド・バンド通信に関して、以下の事柄が導出される。

【0058】

(1) 3GHz以下と5GHzは最初からほとんどエネルギーがないので、FCCルールや既存の5GHz帯を使用する通信システムのことを考慮しても、パルス波形の崩れはあまりなく、エネルギー・ロスも少ない。

(2) 比帯域が小さくなることにより、アンテナやRFの回路の設計がかなり容易になる。

【0059】

図8には、本発明の一実施形態に係る送受信装置の構成を示している。図示の送受信装置は、ウルトラ・ワイド・バンド通信システムにおける送受信機として動作することができる。

【0060】

また、図9には、図8に示した送受信装置の送信時の動作特性を示している。以下、図9を参照しながら、送信装置の動作について説明する。

【0061】

(1) 発振器は、フリー・ラン 7.5GHzの周波数からなる信号を生成する。周波数の基準となるTCXOの精度は1ppmとする。搬送波の周波数は、伝送帯域の中心となり、より好ましくは既存の通信システムとは非干渉の帯域である。

【0062】

(2) 分周器は、7.5GHzを3分周することにより、2.5GHzを生成する。1/2.5[GHz]は、ベースバンド・パルスのパルス幅400ピコ秒に相当する。

【0063】

(3) ビット・タイミング生成器は、2.5GHzを50分周することにより、50MHzのビット・タイミングを作る。この結果、伝送帯域の中心となる周波数を持つ搬送波の1周期の整数倍の長さの矩形波からなるベースバンド・パルス

が生成される。

【0064】

(4) 次に、7.5GHzの3サイクル分の400ピコ秒のバイフェーズ矩形パルスを送信ビットに対応して生成する。

【0065】

(5) さらに、乗算器において、7.5GHzの3サイクル分に相当するバイフェーズ矩形パルスを7.5GHzの搬送波と乗算することにより、3サイクル・パルスを生成する。この結果、パルス間隔と同期した搬送波で変調したことになる。

【0066】

続いて、図8に示した送受信装置の受信時の動作について説明する。受信時には、検波、パルス検出及びチャネル推定、3サイクル・パルス位相補正、フェーズ回転を行なう。

【0067】

受信側では、まず、受信信号を送信時と同じ周波数の搬送波で直交検波して、ベースバンド・パルス列を検出する。送信機においてデータをALL1にした信号で直交検波する。(普通に直交検波した結果を、パルスの区間だけゲートしても、同様の信号が得られる。)

【0068】

この際、送信時と同様に、発振器からのフリー・ラン7.5GHzの信号を3分周することにより、2.5GHzを生成する。そして、5GHzを50分周することにより、50MHzのビット・タイミングを作る。さらに、7.5GHzの3サイクル分に相当するバイフェーズ矩形パルスを7.5GHzの搬送波と乗算することにより、3サイクル・パルスからなるLocal I (実部) を生成する。また、Local Iとは90度だけ位相がずれたLocal Q (虚部) を生成する(図10を参照のこと)。

【0069】

次いで、各乗算器において、受信信号とLocal I及びLocal Qとをそれぞれ乗算して、検波信号I及びQを得る。さらに、これら検波信号をローパ

ス・フィルタ (LPF) にかけて、そのフィルタ後のパルスのピークにおいて A/D 変換を行ない、あとはデジタル処理を行なう。直交検波により、受信信号は、ベースバンド・パルスにまで復元される。

【0070】

図 11 左側には、受信信号と Local I 及び Local Q とをそれぞれ乗算した結果を LPF にかけて後、パルスのピークにおいて、A/D 変換を行なう様子を図解している。また、図 11 右側には、直交検波した結果を I-Q 平面上にマッピングした結果を示している。

【0071】

次いで、受信側のパルス検出及びチャネル推定について説明する。

【0072】

本実施形態に係るウルトラ・ワイド・バンド送受信システムにおいては、送信信号の先頭には、パルス検出及びチャネル推定のためのトレーニング信号（プリアンブル部）が含まれている。以下では、このトレーニング信号は 26 ビット周期であるとする。26 ビットは ALL1 でもよいが、スペクトルに規則性が生じて問題となるので、ランダム・パターンとする。

【0073】

パルス検出時の A/D 変換は 100 MHz 前後の周波数で可能であるとする。

【0074】

最初にサンプルしたら、次は 2.5 GHz の 25 サイクル後にサンプルする。次は、26 サイクル後でサンプルする。25 サイクルと 26 サイクルの間隔を交互に繰り返し（10100 ピコ秒周期）、合計 50 回だけ A/D 変換する。図 12 には、25 サイクルと 26 サイクルの間隔を交互に繰り返して A/D 変換する様子をタイミング・チャートの形式で示している。但し、中段に示した受信パルス・タイミングは、この時点では未知である。

【0075】

図 13 には、チャネル推定バッファの構成を示している。同図からも判るように、25 サイクルと 26 サイクルの間隔を交互に繰り返して合計 50 回だけ A/D 変換することにより、パルス間隔の 20 ナノ秒の中に 400 ピコ秒の分解能で

5 0 ポイントの測定を行なうことができる。

【0 0 7 6】

次いで、2. 5 G H z のサイクルを 5 1 サイクル分だけ待つと、2 0 ナノ秒の周期（図 1 3 を参照のこと）の最初の位置に戻る。この間に 2 6 ビットのトレーニング信号が伝送されたことになる。

【0 0 7 7】

パルス検出のために必要な S/N は 1 3 d B 程度と考えられ、パルスを情報ビットとして復調するための S/N を 3 d B とすると、1 0 回の平均化が必要である。よって、この 5 0 回のサンプリングの測定を 1 0 セット行ない、各ポイントにおいて測定結果を加算していく。2 6 ビット周期のトレーニング信号を設定したことにより、信号は同相で加算される。

【0 0 7 8】

この測定データは、2 6 ビット・パターンのトレーニング信号のどこを測定したものかは分からない。そこで、次に上述した 5 0 ポイントの振幅を滑らかになし、最大振幅を持つポイントを最大パス（パルス位置）とみなす。図 1 4 には、パルス間隔の 2 0 ナノ秒中の 5 0 ポイントの振幅を滑らかにつないで、最大振幅を持つポイントを同定する様子を示している。

【0 0 7 9】

2. 5 G H z の分周位相を操作することにより、最大振幅のところにサンプリング・タイミングを合わせ、5 0 M b p s で例えば 2 6 ビット分受信する。

【0 0 8 0】

次いで、既知である 2 6 ビット・パターンのトレーニング信号と相関をとり、測定データが 2 6 ビット・パターンのどこを受信したかを検出する。図 1 5 には、パルス間隔の 2 0 ナノ秒の中に 4 0 0 ピコ秒の分解能で測定された 5 0 ポイントと 2 6 ビット・パターンとの相関をとる様子を示している。

【0 0 8 1】

2 6 ビット・パターンが明らかになったら、測定データにこのパターンを掛け合わせるにより、マルチパスの様子などを含む伝送路特性の測定値を複素数的に得る。

【0082】

上述した50ポイントの測定値を3倍だけオーバー・サンプルし、間の2点を補間する。これにより、1.75GHz=133ピコ秒の分解能でチャネル・レスポンス150点を計算することができる。図16には、50ポイントの測定値を3倍だけオーバー・サンプルし、間の2点を補間する様子を示している。

【0083】

この150点の測定値で133ピコ秒の分解能での最大振幅のものを求め、2.5GHzの分周位相を操作するのと、7.5GHzの分周を1回だけ、2分周又は4分周にすることにより、133ピコ秒の分解能でタイミングを合わせる。

【0084】

このようにしてパルス位置を検出することができるので、それ以降はそのタイミングで受信する。

【0085】

なお、上述したように直交検波により検出されたI及びQの各値を複素数的に加算して得た値のエネルギー値が大きくなった場所をパルス位置と判断するのではなく、パルスの時間間隔内の同じ位置に相当するA/D値のエネルギー値を積算し、パルスの時間間隔内で最も積算値が大きくなった場所をパルス位置と判断するようにしてもよい。

【0086】

次いで、3サイクル・パルスの位相補正について説明する。

【0087】

上述のパルス補正検出において、最大パス（図14を参照のこと）といっても、133ピコ秒の分解能でパルス位置が合っているだけであり、7.5GHzの位相（3サイクル・パルスのサイクルの位相）まで合っている訳ではない。そこで、受信データは複素平面上である位相点を持つ。

【0088】

したがって、このずれた位相を考慮して、受信したI及びQ成分を補正したものを受信データとする。

【0089】

受信の最中、送受信機間のクロック誤差によりこの位相はパルスの位置と同期して徐々にずれていく。このずれる位相は、データ受信中也検出し、平均化し、データ受信のための参照位相として用いる。

【0090】

図18には、データ受信のための参照位相を求めるための機能構成を模式的に示している。同図に示す例では、情報データのB i - p h a s e変調の影響をなくすため、 $I + jQ$ を2乗し、 $I^2 + Q^2 + 2I \times Q$ の値を平均化し、この偏角を2分の1することによって角度を求めている。

【0091】

上述した参照位相のずれ具合を継続して観測し、 ± 180 度まわった（62.5ピコ秒のパルスずれ）ところで、7.5GHz分周器を1回だけ2分周又は4分周にして、 ± 133 ピコ秒（位相差で ± 360 度）引き戻す。

【0092】

図19に示す例では、（a）に示す状態から（b）に示すように62.5ピコ秒だけずれたことが観測される。このような場合、（c）に示すように、7.5GHz分周器を1回だけ1/4にして、 -360 度だけ引き戻す。但し、図示の例では、図面の簡素化のため、情報データのバイ・フェーズ変調が行なわれていないものを示している。

【0093】

このような位相補正の方法は、位相ずれがタイミングずれに相当するという考えに基づく。図20には、7.5GHzの1/3分周器を1回だけ2分周又は4分周にして、 ± 360 度だけ位相を引き戻す様子を示している。

【0094】

次いで、位相回転（P h a s e R o t a t e）と高速伝送時の方法について説明する。

【0095】

位相のずれを検出することができたら、受信データに位相補正を行なう。図21には、受信データに位相補正を行なう仕組みを図解している。同図に示す例では、 ϕ だけ位相ずれがある場合には、下式に従い位相補正を行なう。但し、B i -

p h a s e 変調であるので I 成分（実部）のみとなっている。

【0 0 9 6】

【数 2】

$$I' + Q' = I + jQ \times \exp(-j\phi) = I \cos \phi + Q \sin \phi + j(\dots)$$

【0 0 9 7】

A/D変換の最大変換速度がビットレートよりも大きくなときは、上述した方法によりすべてデジタル処理することが可能である。

【0 0 9 8】

ところが、マルチパスが少ないなど、伝送路状態がいいときはもっと高いビットレートを実現することができる。このような場合、少なくとも A/D変換ができる範囲では A/D変換を行ない、キャリア位相パルス位置のトラッキングのための制御を行なう（A/D変換は 1 0 0 M b p s を前提とする）。

【0 0 9 9】

一方、情報ビットに関しては、I 及び Q の加減算や反転などのアナログ的な動作で位相変換を行ない、この結果を硬判定して、位相ずれが最適な位相のものを選択する。

【0 1 0 0】

図 2 2 には、最適な位相ずれを持つ情報ビットを選択する位相回転部の機能ブロックを図解している。同図に示すように、実部 I の入力、リミット・アンプを介して 0 度及び 1 8 0 度の位相回転が与えられた後に選択器（S E L）に供給される。また、実部 I と虚部 Q の加算結果は、リミット・アンプを介して 4 5 度及び 2 2 5 度の位相回転が与えられた後に選択器（S E L）に供給される。また、虚部 Q の入力、リミット・アンプを介して 9 0 度及び 2 7 0 度の位相回転が与えられた後に選択器（S E L）に供給される。また、実部 I と虚部 Q の減算結果は、リミット・アンプを介して 1 3 5 度及び 3 1 5 度の位相回転が与えられた

後に選択器（S E L）に供給される。選択器では、この結果を硬判定して、位相ずれが最適な位相のものを選択する。

【0 1 0 1】

以上、図面を参照しながら本発明の実施形態に係るウルトラ・ワイド・バンド通信方式の送受信装置の構成及び動作特性について説明してきたが、この送受信装置（図 8 を参照のこと）に D S - S S（直接スペクトラム拡散）のための拡散コードを生成する機能モジュールを付加することにより、D S - S S 方式の送受信装置を構成することができる。図 2 3 には、D S - S S のための拡散コードを生成する回路モジュールを含んだ送受信装置の構成を示している。以下、図示の送受信装置の、パルス検出及びチャネル推定、3 サイクル・パルス位相トラッキング、A / D 変換処理及び位相回転についての動作について説明する。

【0 1 0 2】

まず、受信時のパルス検出及びチャネル推定について説明する。

【0 1 0 3】

逆拡散には 5 0 チップ分の時間が必要であり、逆拡散した値は A / D 変換される。A / D 変換の処理速度は、毎秒 5 0 M サンプル程度になる。

【0 1 0 4】

2 . 5 G H z の 5 1 サイクル周期でサンプルしていけば、5 0 サイクルかけて 2 0 ナノ秒の区間を測定し終える。このとき、ビットは 5 1 ビット伝送される。したがって、トレーニング・パターンは 5 1 ビットで繰り返す。

【0 1 0 5】

これを 1 0 セット行ない、測定値を加算して、S / N を上げていく。

【0 1 0 6】

上述の 5 0 ポイントの振幅を滑らかにつなぎ、最大振幅を持つポイントが最大パスとみなす。

【0 1 0 7】

現在 5 1 ビット・トレーニング中のどこにいるかを判定するために、5 1 ビットくらい受信し、トレーニング・パターンと相関をとる。

【0 1 0 8】

検出した位相を考慮し、測定値から 5 1 ビット・トレーニング・パターンの 0 / 1 を取り除く。

【 0 1 0 9 】

3 倍オーバー・サンプルと補間により、1 3 3 ピコ秒の分解能で 1 5 0 ポイントのチャネル・レスポンスを求める。

【 0 1 1 0 】

この 1 5 0 ポイントの測定値で、1 3 3 ピコ秒の分解能で最大振幅のものを求め、2 . 5 G H z の分周位相を操作し、7 . 5 G H z の分周を 1 回だけ 2 分周又は 4 分周にすることにより、1 3 3 ピコ秒の分解能でタイミングを合わせ、それ以降を受信する。

【 0 1 1 1 】

次いで、3 サイクル・パルスの位相補正について説明する。

【 0 1 1 2 】

上述のパルス補正検出において、最大パスといっても、1 3 3 ピコ秒の分解能でパルス位置が合っているだけであり、7 . 5 G H z の位相（3 サイクル・パルスのサイクルの位相）まで合っている訳ではない。そこで、受信データは複素平面上である位相点を持つ。

【 0 1 1 3 】

したがって、このずれた位相を考慮して、受信した I 及び Q 成分を補正したものを受信データとする。

【 0 1 1 4 】

受信の最中、送受信機間のクロック誤差によりこの位相はパルスの位置と同期して徐々にずれていく。このずれる位相は、データ受信中でも検出し、平均化し、データ受信のための参照位相として用いる。

【 0 1 1 5 】

上述した参照位相のずれ具合を継続して観測し、± 1 8 0 度まわった（6 2 . 5 ピコ秒のパルスずれ）ところで、7 . 5 G H z 分周器を 1 回だけ 2 分周又は 4 分周にして、± 1 3 3 ピコ秒（位相差で ± 3 6 0 度）引き戻す。

【 0 1 1 6 】

タイミングがずれているときの補正は、 $1/7.5\text{GHz} = 133$ ピコ秒単位でしか行なわない。それ以下の 7.5GHz の位相に関しては、デジタル的に検出及び補正する。

【0117】

次いで、A/D変換と位相回転（Phase Rotate）について説明する。

【0118】

位相のずれを検出することができたら、受信データに位相補正を行なう。

【0119】

A/D変換が間に合うビットレートのときは普通にデジタル処理する。

【0120】

一方、高速ビットレート伝送を行なうときには、少なくともA/D変換ができる範囲でA/D変換し、キャリア位相及びパルス位置のための制御を行なう。

【0121】

一方、情報ビットの方は、 45 度の分解能で位相を補正して、硬判定を行なう。

【0122】

[追補]

以上、特定の実施形態を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施形態の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたものであり、本明細書の記載内容を限定的に解釈すべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参酌すべきである。

【0123】

【発明の効果】

以上詳記したように、本発明によれば、数 100 ピコ秒程度の非常に短い周期のインパルス信号列を用いて情報信号を構成して、この信号列の送受信を行なうウルトラ・ワイド・バンド（UWB）通信方式のための優れた送信装置及び送信方法、受信装置及び受信方法、パルス位置検出方法、並びにトラッキング方法を

提供することができる。

【0 1 2 4】

また、本発明によれば、ウルトラ・ワイド・バンド通信システムにおけるスペクトラムの問題を回避するパルスにより送受信を行なうことができる、優れた送信装置及び送信方法、受信装置及び受信方法、パルス位置検出方法、並びにトラッキング方法を提供することができる。

【0 1 2 5】

また、本発明によれば、簡単な回路構成を実現し同期獲得時間を短縮することができる、優れた送信装置及び送信方法、受信装置及び受信方法、パルス位置検出方法、並びにトラッキング方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

ガウス形状のモノサイクル・パルスの時間波形を示した図である。

【図 2】

ガウス形状及び矩形のモノサイクル・パルスのパワー・スペクトル密度の周波数特性を示した図である。

【図 3】

ガウス形状及び矩形のモノサイクル・パルスのパワー・スペクトル密度の周波数特性を示した図である。

【図 4】

ウルトラ・ワイド・バンド通信システムにおける受信機の構成例（従来例）を示した図である。

【図 5】

従来のモノサイクル・パルスの矩形波に重ねて、本発明の一実施形態に係る 3 サイクル・パルスの矩形波を示した図である。

【図 6】

従来のモノサイクル・パルス及び本発明の一実施形態に係る 3 サイクル・パルスについてのパワー・スペクトルをデシベル表現により示したチャートである。

【図 7】

従来のモノサイクル・パルス及び本発明の一実施形態に係る 3 サイクル・パルスについてのパワー・スペクトルを線形表現により示したチャートである。

【図 8】

本発明の一実施形態に係る送信装置の構成を示した図である。

【図 9】

図 8 に示した送受信装置の送信時の動作特性を示したタイミング・チャートである。

【図 1 0】

図 8 に示した送受信装置の受信側の件パブにおける直交検波を説明するための図である。

【図 1 1】

図 8 に示した送受信装置の受信側の検波部における直交検波を説明するための図である。

【図 1 2】

図 8 に示した送受信装置の受信側の検波部におけるパルス検出及びチャネル推定動作を説明するための図であり、より具体的には、2 5 サイクルと 2 6 サイクルの間隔を交互に繰り返して A/D 変換する様子を示したチャートである。

【図 1 3】

図 8 に示した送受信装置の受信側の検波部におけるパルス検出及びチャネル推定動作を説明するための図であり、より具体的には、チャネル推定バッファの構成を示した図である。

【図 1 4】

図 8 に示した送受信装置の受信側の検波部におけるパルス検出及びチャネル推定動作を説明するための図であり、より具体的には、パルス間隔の 2 0 ナノ秒中の 5 0 ポイントの振幅を滑らかにつないで、最大振幅を持つポイントを同定する様子を示した図である。

【図 1 5】

図 8 に示した送受信装置の受信側の検波部におけるパルス検出及びチャネル推定動作を説明するための図であり、より具体的には、パルス間隔の 2 0 ナノ秒の

中に 4 0 0 ピコ秒の分解能で測定された 5 0 ポイントと 2 6 ビット・パターン（トレーニング信号）との相関をとる様子を示した図である。

【図 1 6】

図 8 に示した送受信装置の受信側の検波部におけるパルス検出及びチャネル推定動作を説明するための図であり、より具体的には、5 0 ポイントの測定値を 3 倍だけオーバー・サンプルし、間の 2 点を補間する様子を示した図である。

【図 1 7】

図 8 に示した送受信装置の受信側の検波部における 3 サイクル・パルス位相補正動作を説明するための図であり、より具体的には、受信データが複素平面上である位相点を持つ様子を示した図である。

【図 1 8】

データ受信のための参照位相を求めるための機能構成を模式的に示した図である。

【図 1 9】

参照移送のずれ具合の継続的な観測結果を基に位相補正を行なう様子を示した図である。

【図 2 0】

7. 5 G H z の 1 / 3 分周器を 1 回だけ 2 分周又は 4 分周にして、 $\pm 3 6 0$ 度だけ位相を引き戻す様子を示した図である。

【図 2 1】

受信データに位相補正を行なう仕組みを示した図である。

【図 2 2】

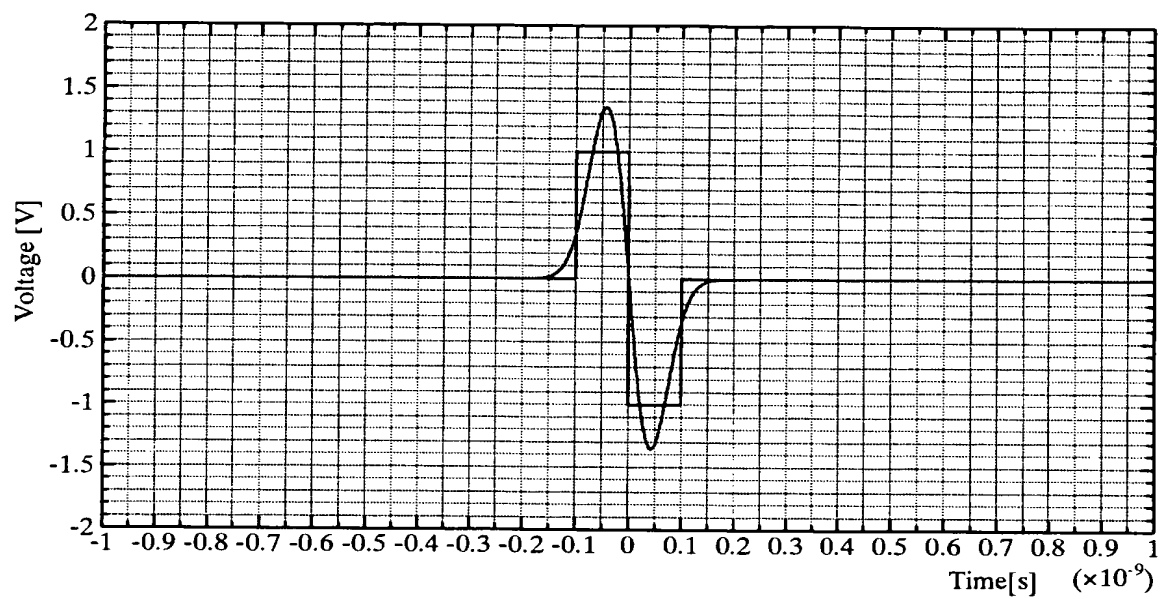
最適な位相ずれを持つ情報ビットを選択する位相回転部の機能ブロックを示した図である。

【図 2 3】

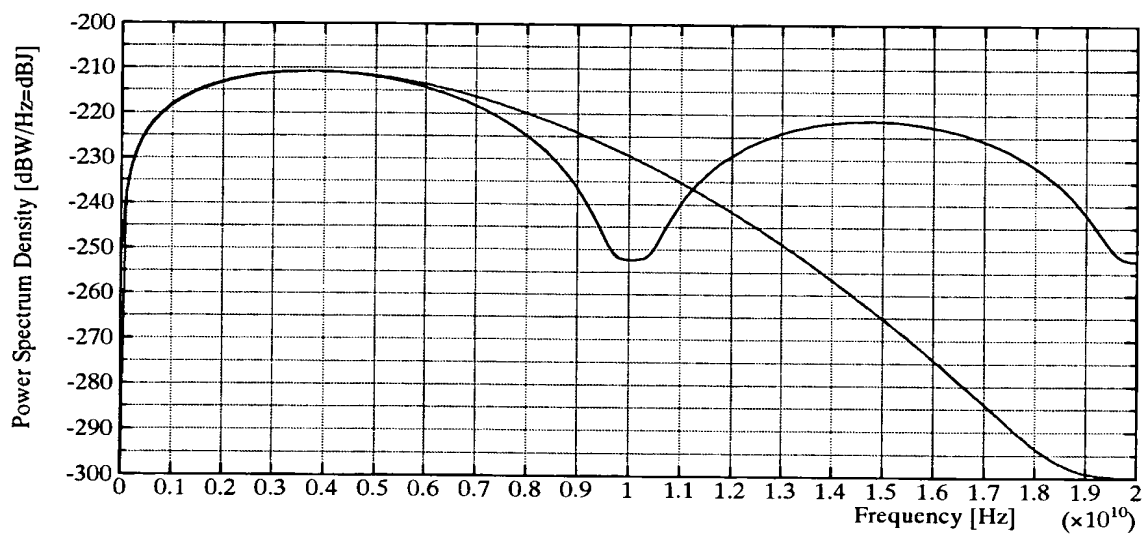
D S - S S 方式の送受信装置の構成を示した図である。

【書類名】 図面

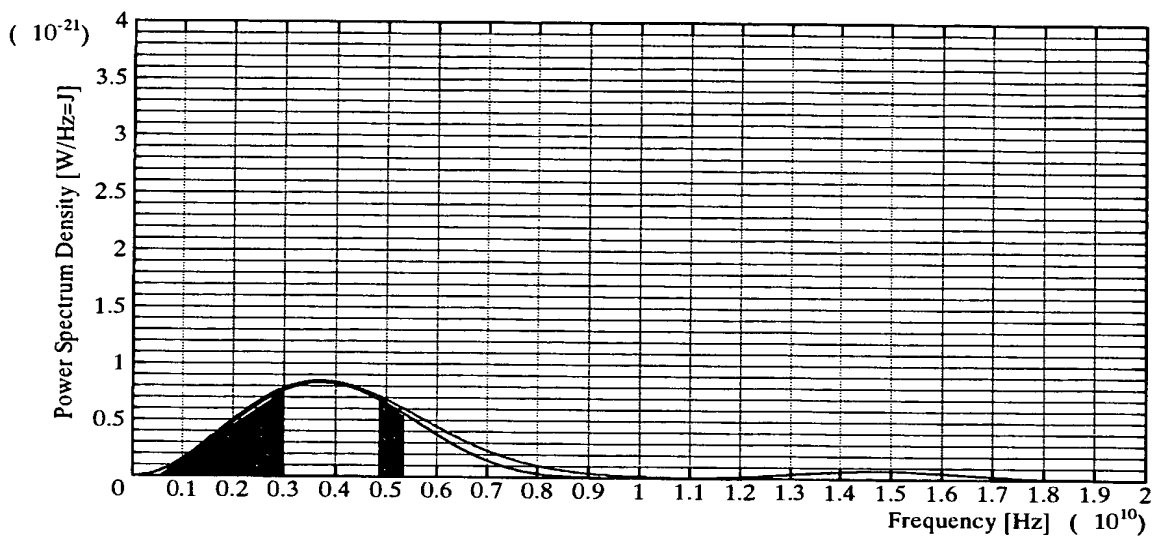
【図 1】



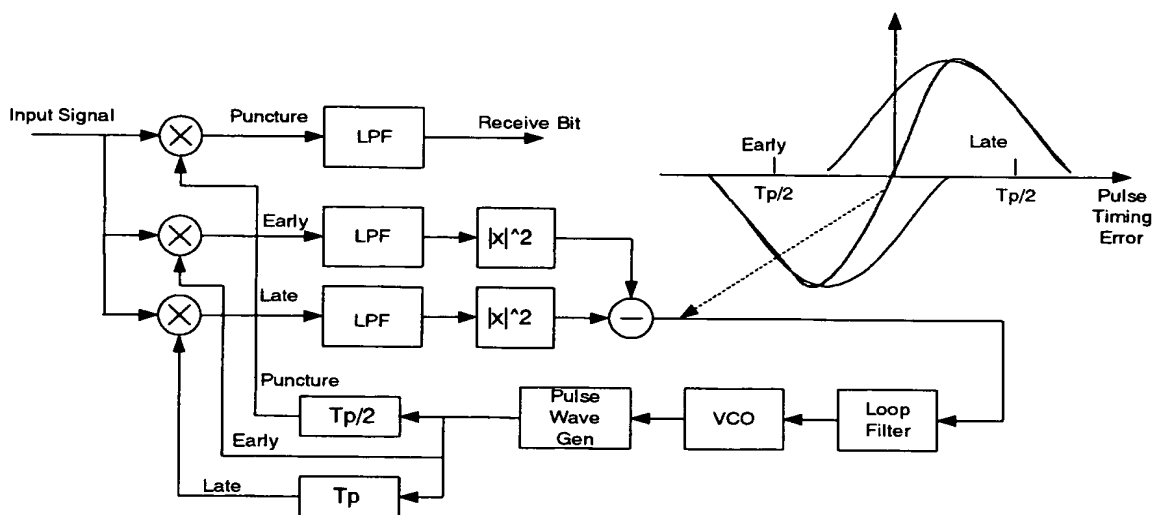
【図 2】



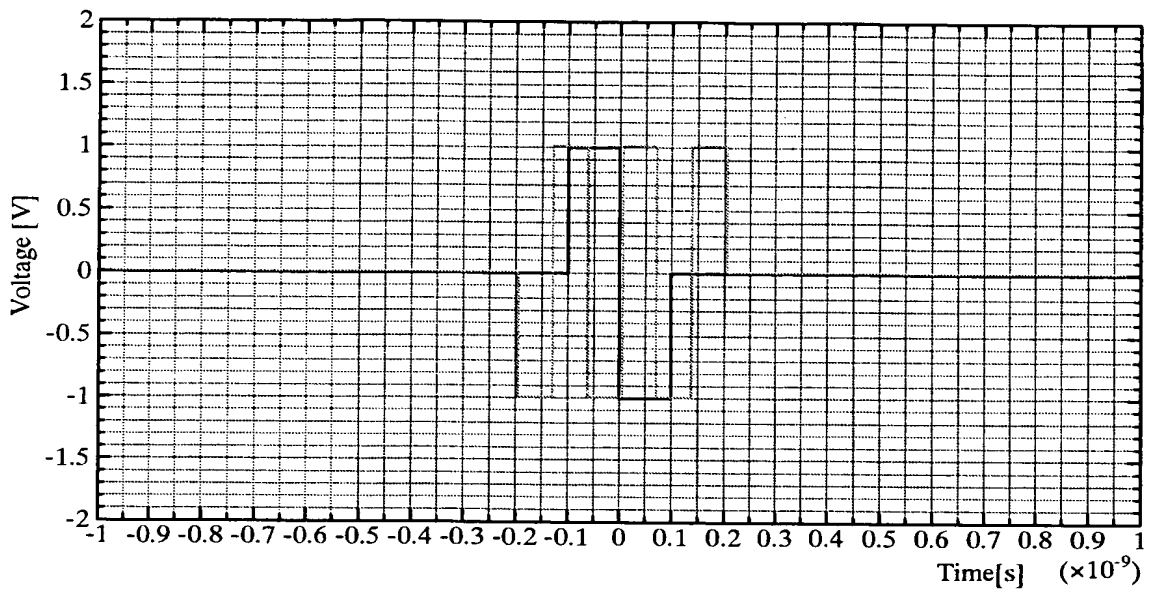
【図 3】



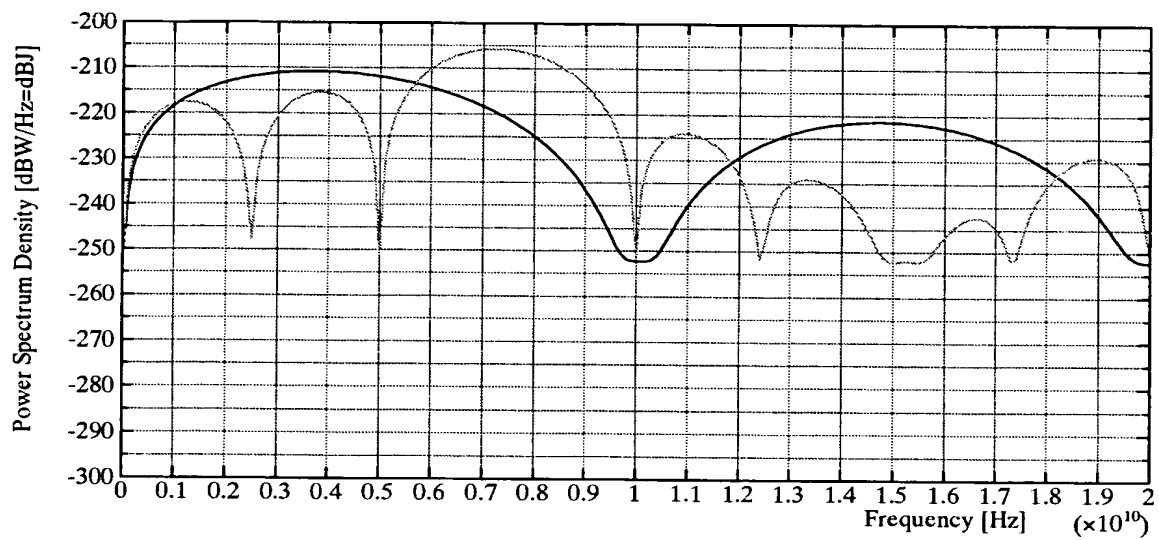
【図 4】



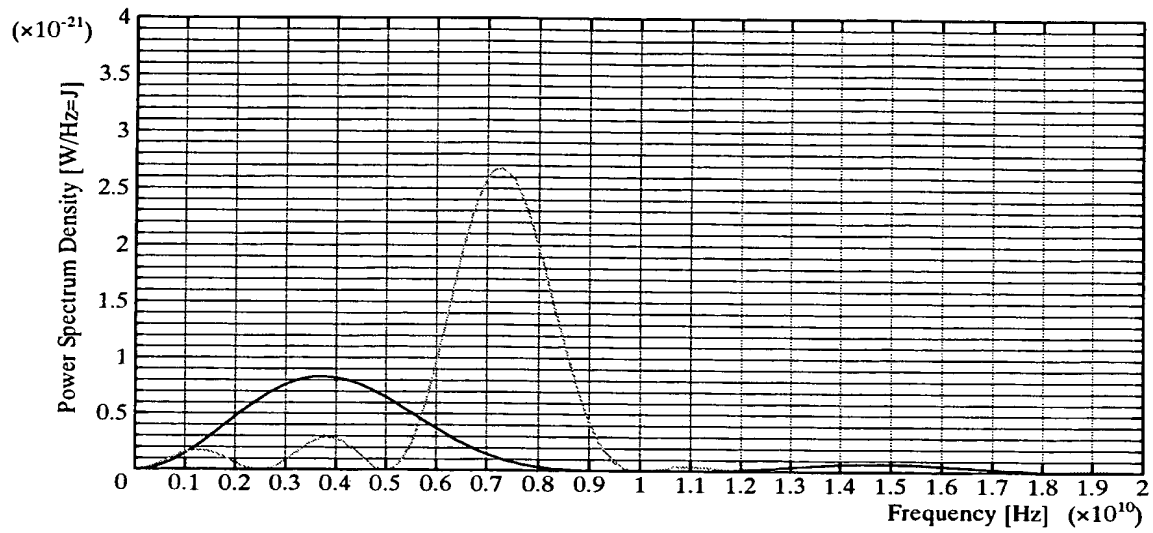
【図 5】



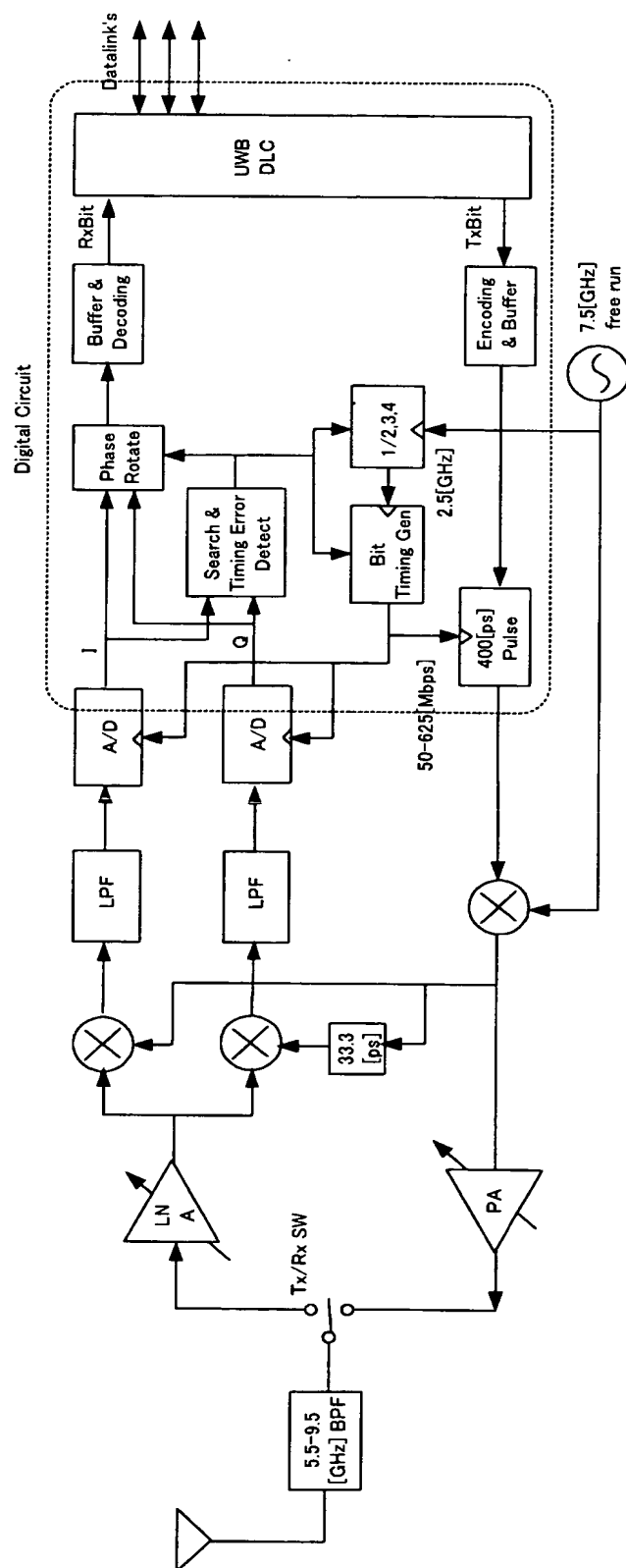
【図 6】



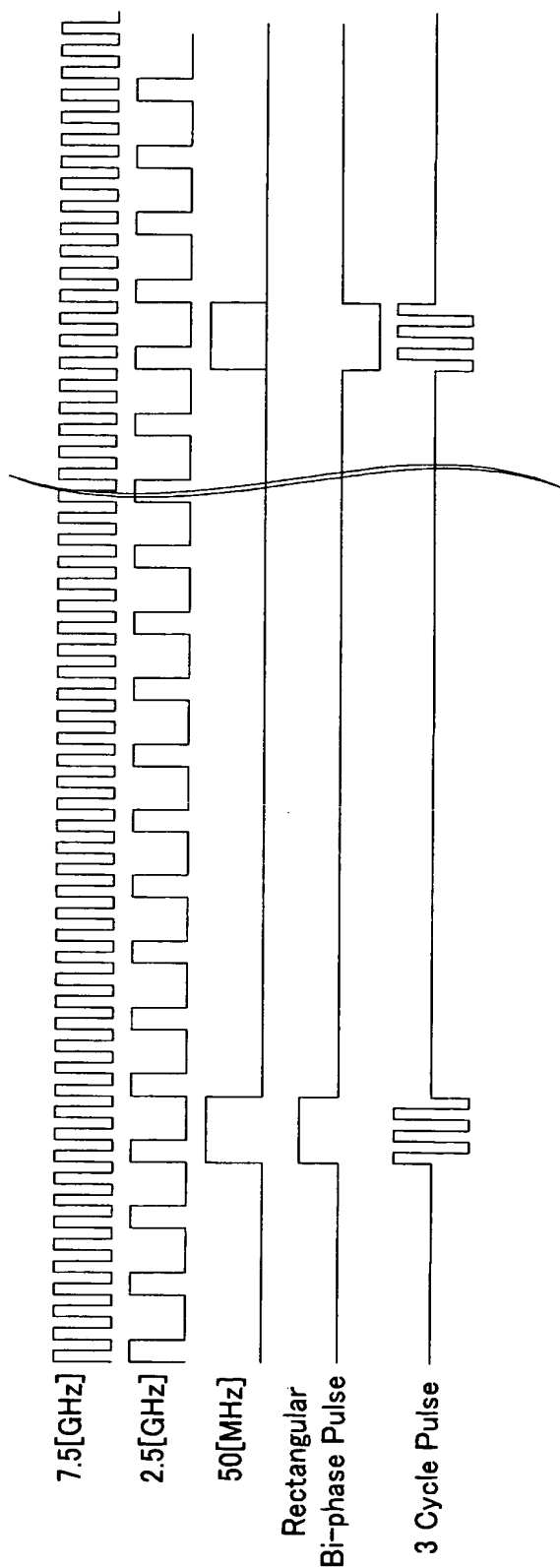
【図 7】



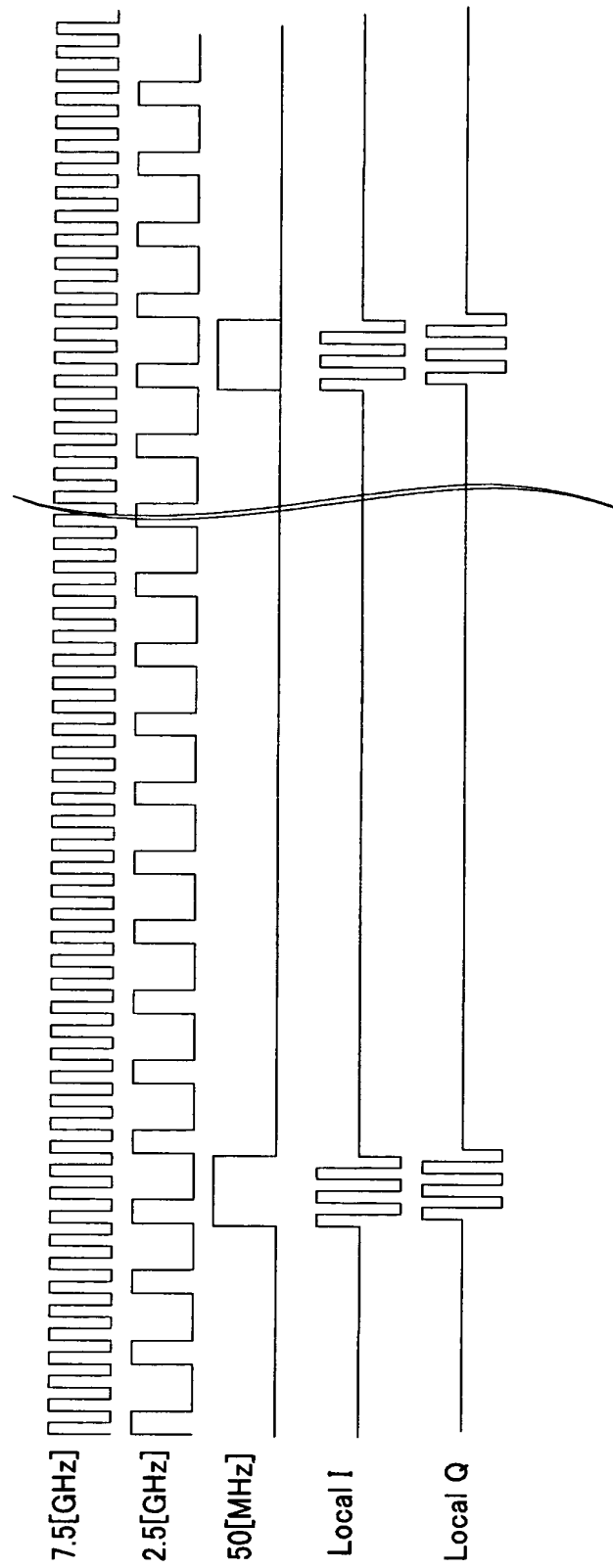
【図 8】



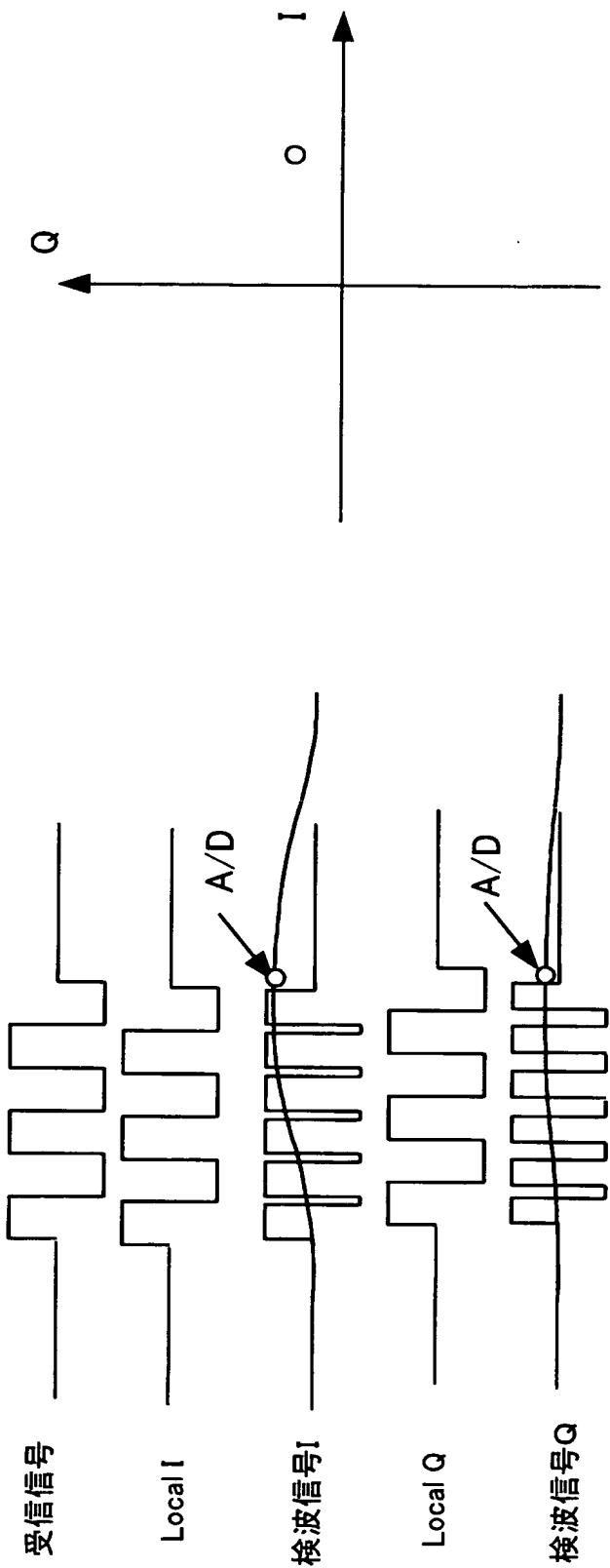
【図 9】



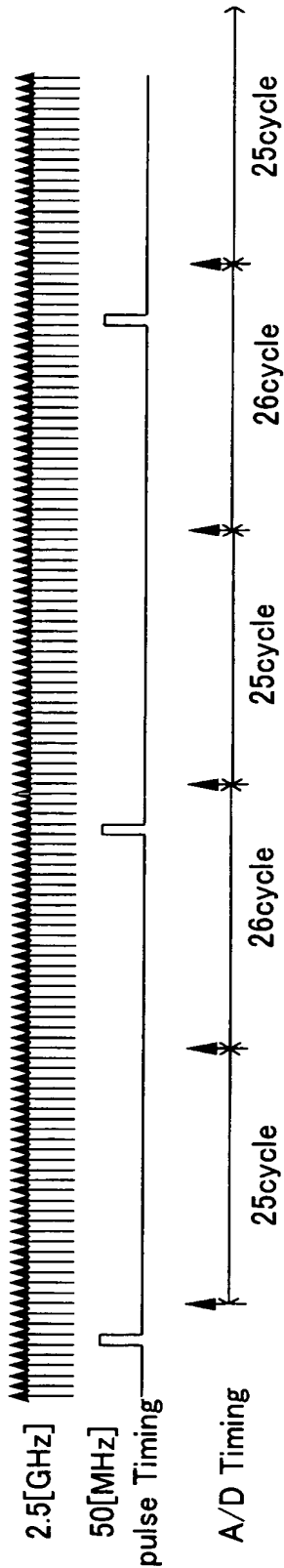
【図 10】



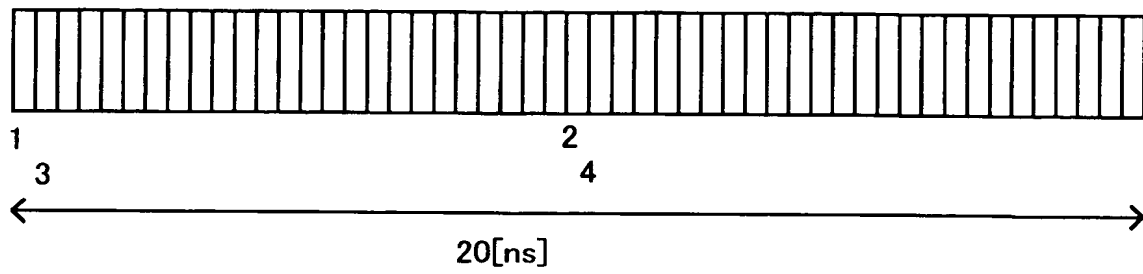
【図 11】



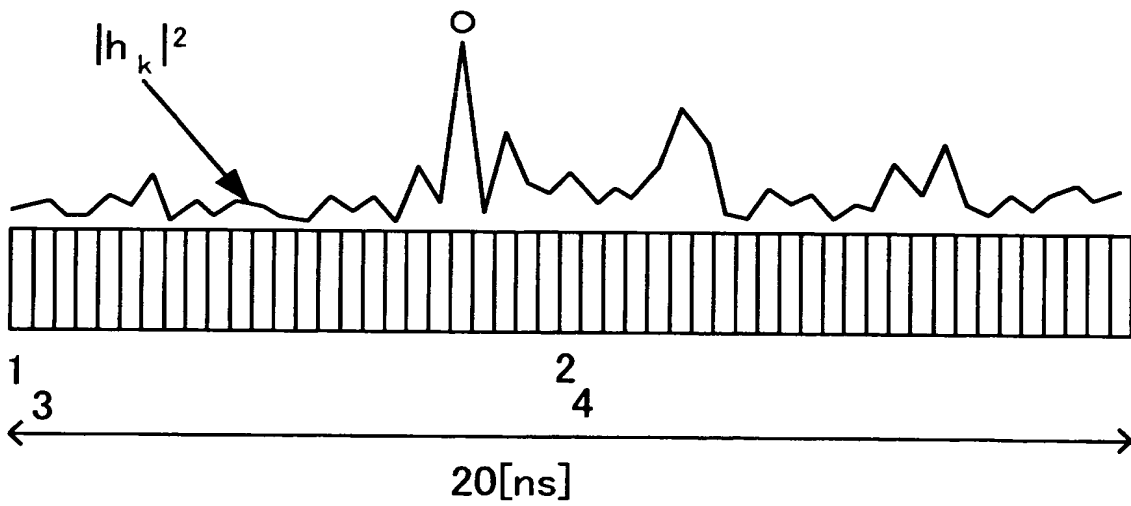
【図 1 2】



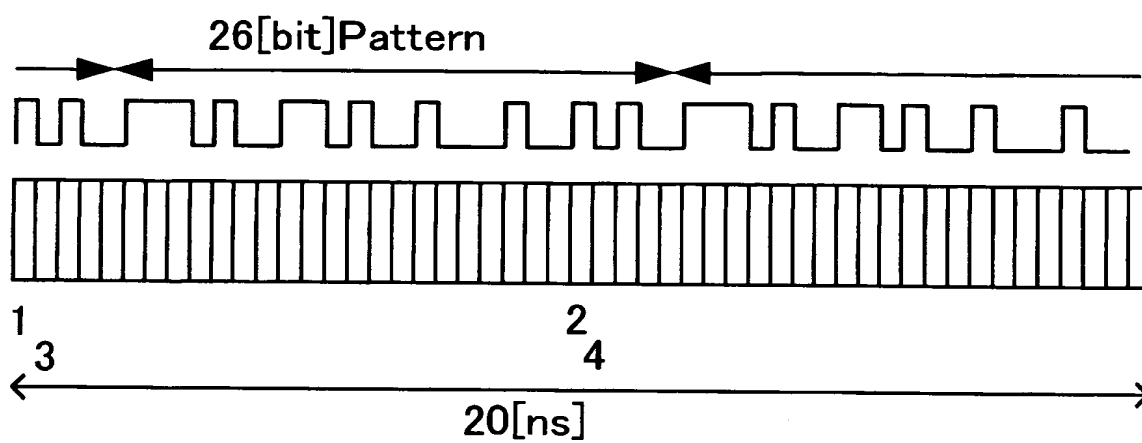
【図 13】



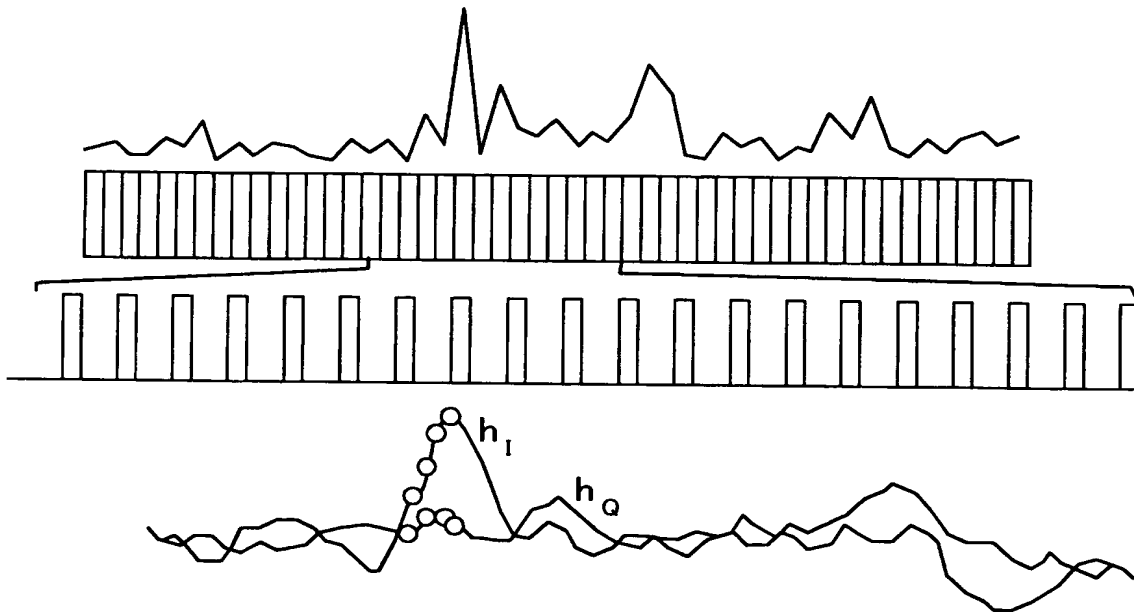
【図 14】



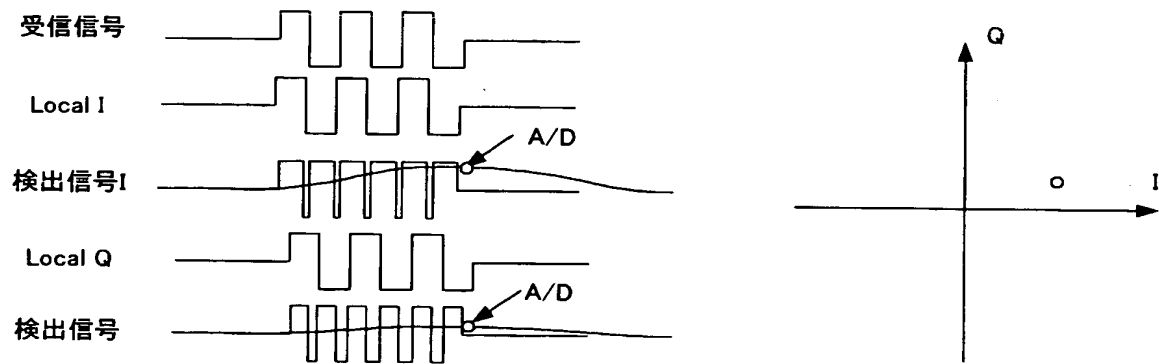
【図 1 5】



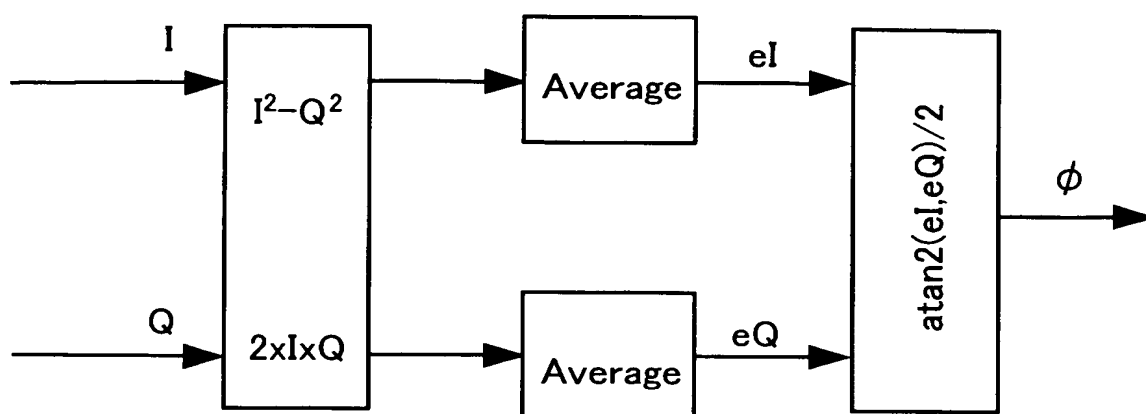
【図 16】



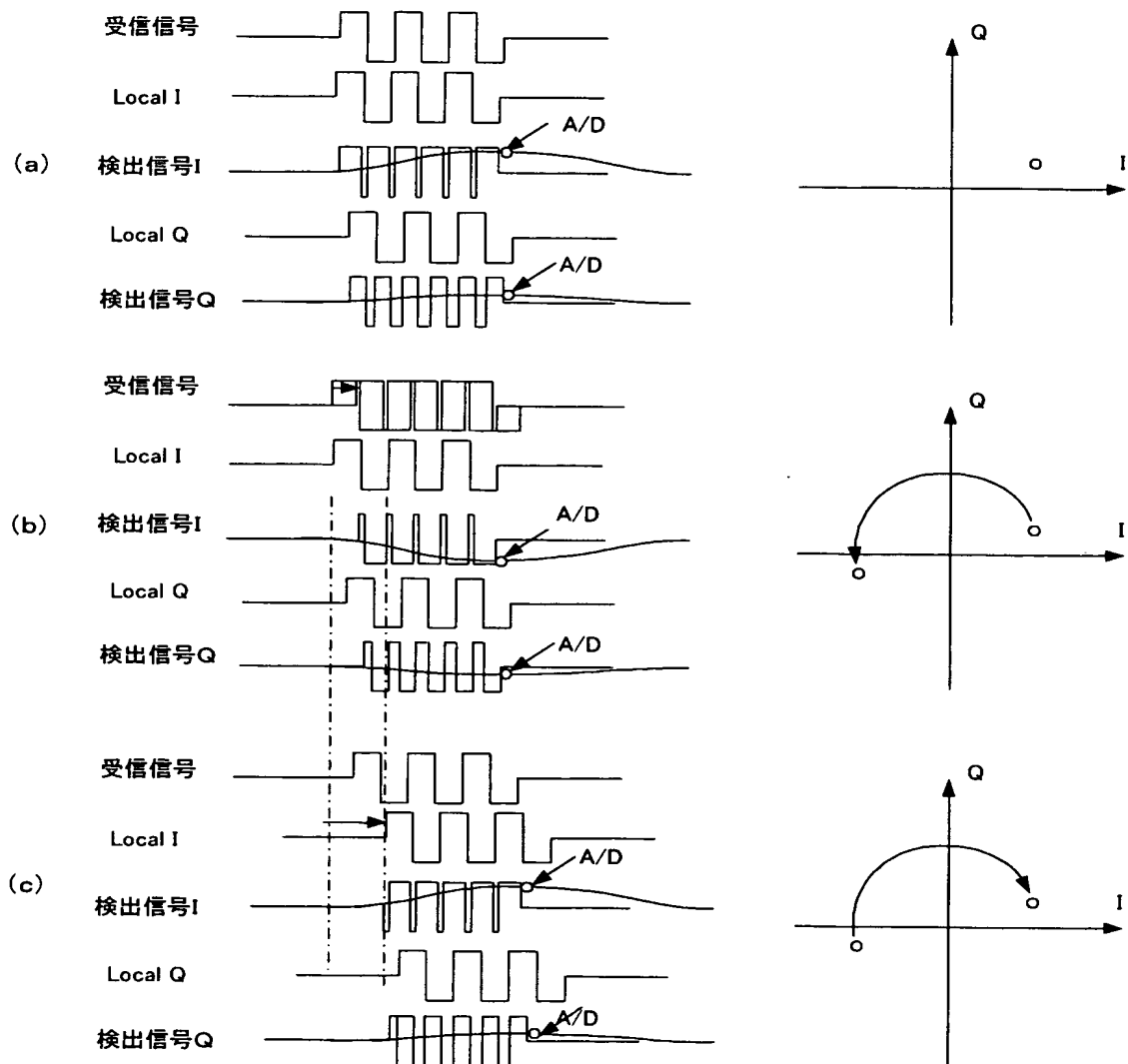
【図 17】



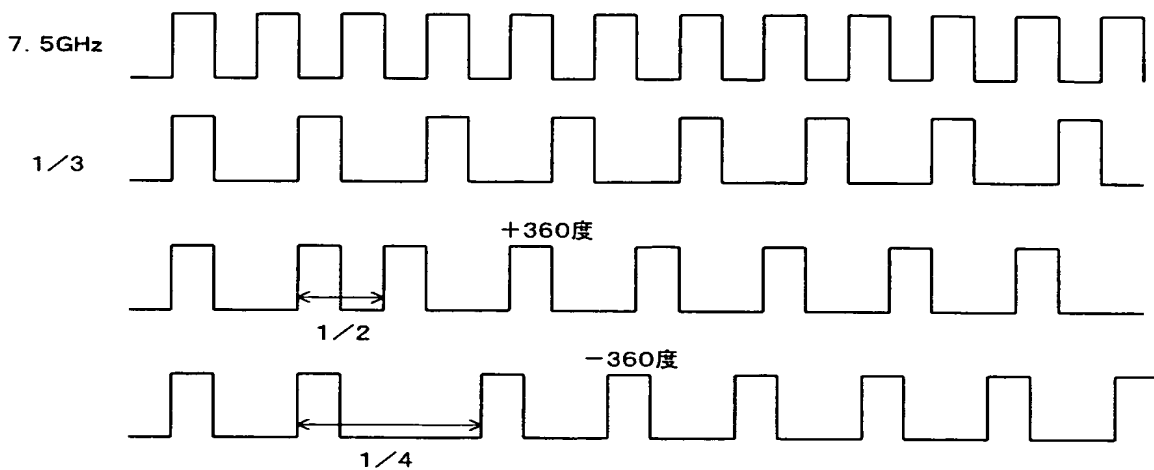
【図 1 8】



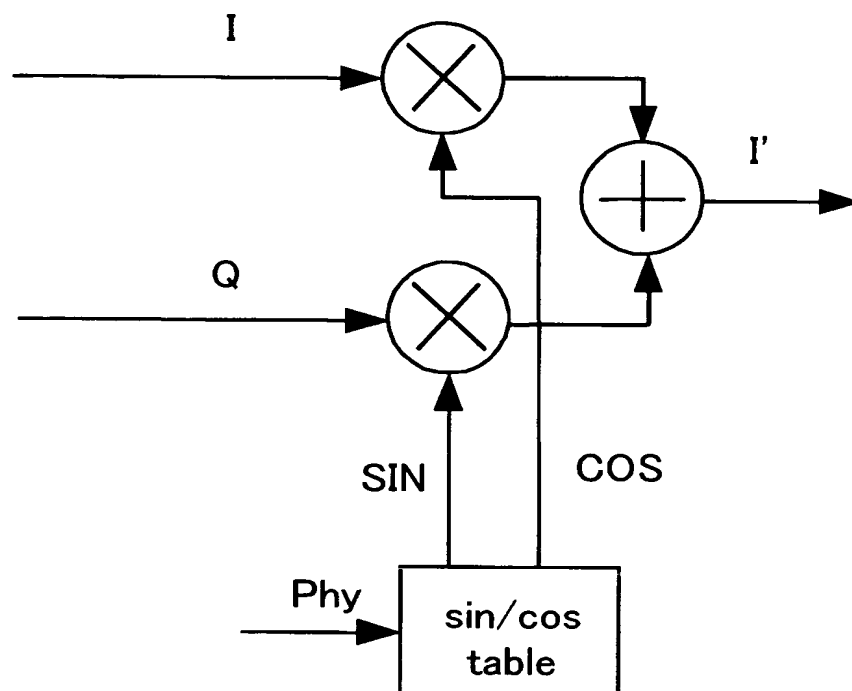
【図 19】



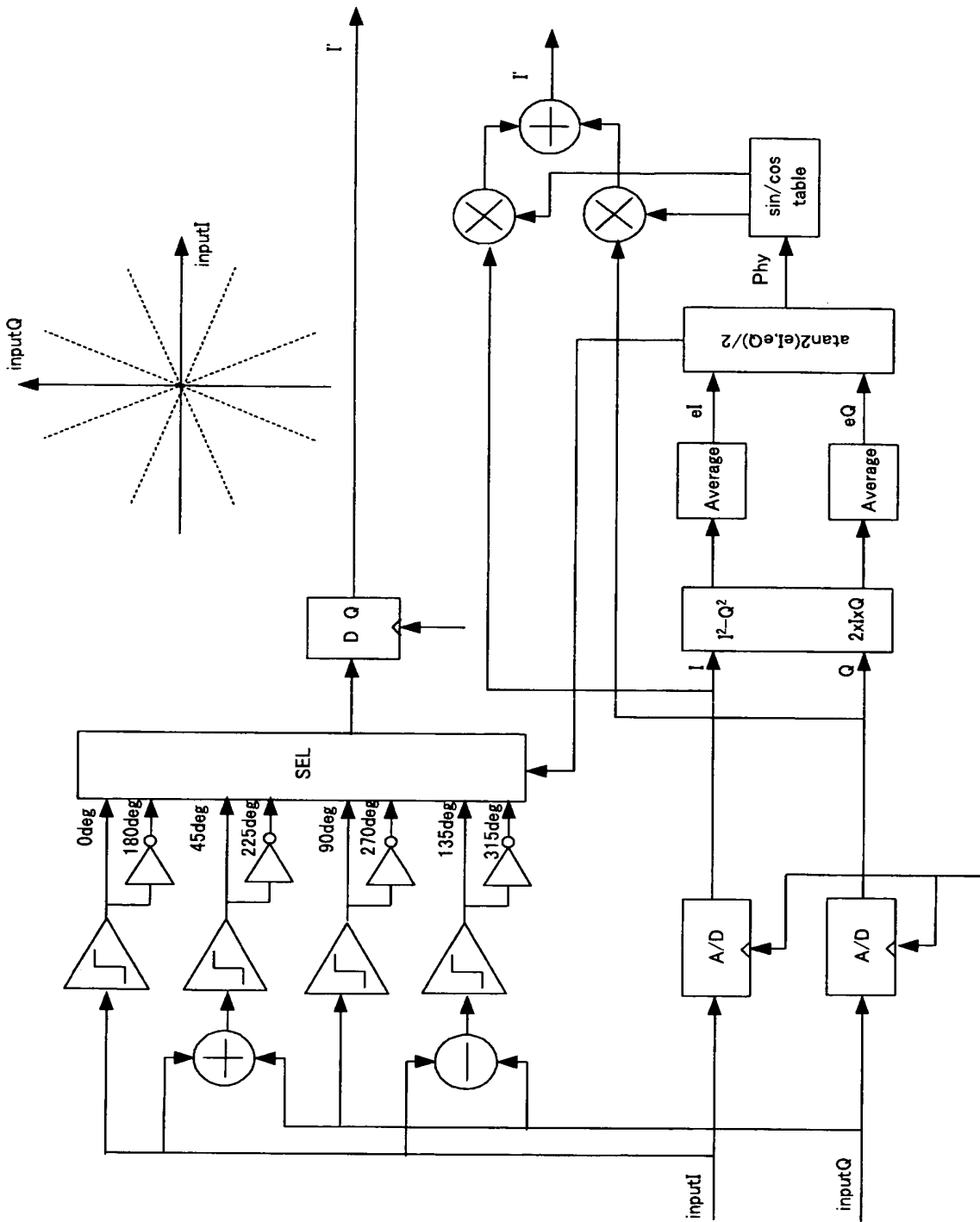
【図 2 0】



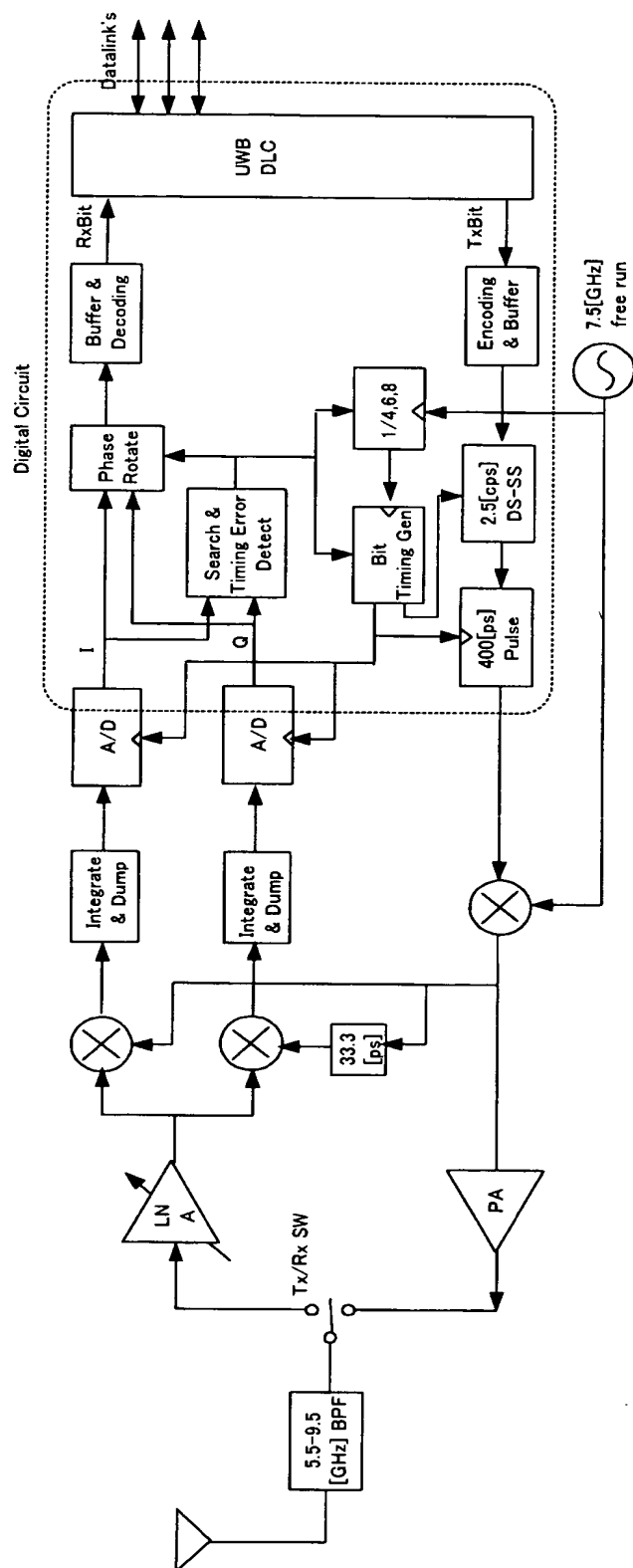
【図 21】



【図 22】



【図 23】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ウルトラ・ワイド・バンド通信システムにおけるスペクトラムの問題を回避するパルスにより送受信を行なう。

【解決手段】 F C C のスペクトラム・マスクの規定である 3 G H z 以下や、既存の無線 L A N システムにおいて使用する 5 G H z 帯を避けて、7. 5 G H z を伝送帯域の中心周波数に設定して搬送波を生成し、この周波数の整数分の 1 の時間間隔でベースバンド・パルスを生成する。ベースバンド・パルスを搬送波の 1 周期の整数倍の長さの矩形波とする。次いで、ベースバンド・パルスを搬送波で周波数変調することにより、3 サイクル・パルスを作る。

【選択図】 図 8

特願 2 0 0 2 - 3 2 4 3 9 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名

ソニー株式会社